

⑩ 日本国特許庁 (JP) ⑪ 特許出願公開  
⑫ 公開特許公報 (A) 平3-65348

⑬ Int. Cl. \* 識別記号 庁内整理番号 ⑭ 公開 平成3年(1991)3月20日  
B 41 J 2/015 7513-2C B 41 J 3/04 103 Z  
審査請求 未請求 請求項の数 8 (全5頁)

⑮ 発明の名称 インクジェットヘッド  
⑯ 特願 平1-203323  
⑰ 出願 平1(1989)8月4日  
⑱ 発明者 山森 清司 神奈川県川崎市多摩区東三田3丁目10番1号 松下技研株式会社内  
⑲ 出願人 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地  
⑳ 代理人 弁理士 栗野 重幸 外1名

明細書

1. 発明の名称

インクジェットヘッド

2. 特許請求の範囲

- (1) インクを収納したインク容器と、前記インクを加圧ガスで加圧する手段と、一端が前記インク容器に他端がインク吐出口に連通するインク流路と、前記インク流路に配された開閉手段とを備え、前記開閉手段は開口を有するシャッタ部材と、このシャッタ部材の一端に設けられた形状記憶合金部材と、前記シャッタ部材の他端に設けられた弾性部材とから成るインクジェットヘッド。
- (2) 形状記憶合金部材がワイヤ状である請求項1記載のインクジェットヘッド。
- (3) 形状記憶合金部材がリボン状である請求項1記載のインクジェットヘッド。
- (4) 弾性部材がワイヤ状である請求項1記載のインクジェットヘッド。
- (5) 弹性部材がリボン状である請求項1記載のインクジェットヘッド。

(6) 形状記憶合金部材を記録信号に応じて通電加热し、シャッタ部材を移動させる請求項1記載のインクジェットヘッド。

(7) 弹性部材の代わりに形状記憶合金部材を用いた請求項1記載のインクジェットヘッド。

(8) 加圧手段がガスピンベと、前記ガスピンベとインク容器とを連結するガス供給管と、前記ガス供給管中に配され、前記ガスピンベからのガスのガス圧を調節する調圧器と、前記ガス供給管を開閉する開閉弁とから成る請求項1記載のインクジェットヘッド。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明はインク小滴を画像信号に応じて吐出させ、被記録媒体上に文字や図形を印刷するオンデマンド型インクジェットヘッドに関する。

従来の技術

従来よりオンデマンド型インクジェットヘッドにおけるインク吐出のための圧力発生手段の一つとしてピエゾ素子が用いられていることは公知で

## 特開平3-65348 (2)

ある。

例えば、その代表的なものに特公昭53-12138号広報に開示された構造のものが知られている。

以下、第5図を参照して従来の圧電素子を用いたインクジェットヘッドについて説明する。

第5図(a)、(b)において、2は圧力室で、一方にはインク吐出口3、他方にはインク供給口1を有している。圧力室2の壁面の一部は、圧電板4と金属板5を貼り合わせたもので構成されている。

いま、インクを圧力室2に満たした状態で圧電板4と金属板5間に画像信号6を印加すると、同図(a)に示すように圧電板4と金属板5が圧力室2側に反り、急激な体積変化を生じさせ、そのとき生じる圧力によりインク吐出口3よりインクを吐出させる。

次に、圧電板4、金属板5間に吐出時とは逆方向の画像信号6を印加すると、同図(b)に示すように圧電板4と金属板5は反対方向に反り、圧力室2内の圧力を急激に減少させることにより、インク供給路1よりインクを圧力室2内に強制的に供

本発明は、上記問題点を解決するもので、構造が簡単で多数のノズルを高密度に配し、コンパクト且つ低電圧駆動を可能とするインクジェットヘッドを提供するものである。

### 課題を解決するための手段

本発明は、インクを収納したインク容器とインク吐出口を結ぶインク流路に設けた閉鎖手段と、インクを加圧ガスで加圧する手段とを有し、閉鎖手段は開口を有するシャッタ部材と、このシャッタ部材を記録信号に応じて駆動する形状記憶合金部材とから成るものである。

### 作用

本発明は、上記構成により前記形状記憶合金部材に画像信号を印加して発熱させ、塑性加工前の形状に戻す。

この形状記憶合金部材はインク流路と同方向に貫通したピンホールを有するシャッタ部材を介して弾性部材に結合されており、形状記憶合金部材が加工前の形状に戻ろうとする（曲がっていたものが真っ直ぐになる）時、前記シャッタ部材に設

給する。同図(b)に示した動作の際に、インク吐出口3より圧力室2内に空気を吸いこまないよう、インク吐出口3の抵抗をインク供給路1のそれより大きくした構造にしてある。

なお、逆方向の画像信号の印加動作を省略しても、同図(a)の動作終了後圧電板4と金属板5は自ら有する弾性によって元の位置に復帰する。このため、同図(b)の作用と同様の作用が程度の差はあるがなされる。

### 発明が解決しようとする課題

しかし、以上のような構成では圧電素子の変位量が極めて小さいためインクを安定に吐出させるためには圧電板の面積を最小でも2mm角又は2mm<sup>2</sup>程度にしなければならず、構造は簡単であるが4ノズル/mm以上のノズル密度を有するコンパクト化したマルチノズルヘッドの作製が難しいという問題点があった。

また、圧電素子を駆動させるためには少なくとも100V前後の信号電圧が必要で、駆動回路のコスト負担が大きかった。

けられているピンホールがインク流路と連通し、加圧インクはピンホールを通ってインク吐出口よりインク滴となって吐出される。

次に、信号印加終了後放熱によって形状記憶合金部材がマルテンサイト変態点以下に下がると、シャッタ部材を介して引っ張られていた弾性部材は自己復元力で元の位置に戻るとともにシャッタ部材も元の位置に戻るためにピンホールはインク流路から外れ、シャッタ部材が移動するためシリンドラ状の壁面で塞がれる。この一連の動作過程において、インク滴の吐出、停止が制御され、インクジェットヘッドとして機能するものである。

### 実施例

以下本発明の実施例について図面とともに詳細に説明する。

第2図は本発明の一実施例におけるインクジェットユニットの全体構成を示す概念図である。

第2図において、インクジェットユニット100は、インク溜め部101とヘッド部102で構成されており、インク溜め部101にはインクの加圧手段

特開平3-65348(3)

であるガスポンベ 103 と、調圧器 104 と、開閉弁 105 がガス供給管 106 を介して接続されている。

ここで使用するガスポンベ 103 は小型の液化炭酸ガスを充填したポンベを使用するのが安全性、ガス容量、価格等の点で好ましく、例えばソーダ水用に市販されている直径 2cm、長さ 7~8cm 程度の小型ポンベが使用できる。ガスポンベ 103 は調圧器 104 に対して着脱自在となっており、交換可能となっている。

高圧のガスは調圧器 104 で一定圧力 (2~3kg/cm<sup>2</sup>) に調圧され、開閉弁 105 及びガス供給管 106 を経てインク溜め部 101 内のインクを加圧する。

なお、開閉弁 105 は自動又は手動で開閉し、プリンタ電源 OFF 時には閉止状態としている。

第 1 図は第 2 図のインク溜め部 101 とヘッド部 102 の詳細な構造を示す断面図である。

第 1 図において、インク容器 107 にはガス供給管 106 が接続され、インク 108 にガス圧力 P がかけられる。そして、インク 108 はインクフィルタ 109 よりインク流路 110 を経てインク吐出口 3 に

シタ部材 8 よりインク溜め側のインク流路 110 に加圧インクを供給した状態とし、第 3 図(b)のように形状記憶合金部材 7 の両端に画像信号 6 を印加すると、形状記憶合金部材 7 はそれ自身適度な電気抵抗 (約 50Ωcm) を有するため、通電加熱により昇温し、マルテンサイト変態点 (この場合 100°C 前後) に達すると元の形状に戻ろうとし、シャッタ部材 8 を引っ張り上げる。

この時、シャッタ部材 8 に設けられたピンホール 10 部がインク流路 110 部に達すると加圧インクはピンホール 10 よりインク吐出口 3 に作用してインク吐出口 3 よりインク滴が吐出される。

次に、画像信号印加終了後、形状記憶合金部材 7 は放熱により冷却されマルテンサイト変態点以下になると弾性部材 9 の復元力によって容易に変形させられ、且つ前記シャッタ部材 8 は引き戻されてピンホール 10 は閉止される。すなわち、第 3 図(a)~(b) の過程を繰り返すことによってインクジェットヘッドとして機能するものである。

なお、前記シャッタ部材 8 の挿入部からのイン

道するようになっており、前記インク流路 110 は形状記憶合金部材 7 と弾性部材 9 と、これら両部材 7、9 を結合する丸棒状のシャッタ部材 8 との構成により電気信号 6 によって開閉自在となりインク滴を吐出、停止する。

第 3 図は、第 2 図におけるヘッド部の拡大図で、以下図を参照しながらインク滴の吐出動作を説明する。

第 3 図において、インク流路 110 を形成する管にインク流路 110 を寸断するように、インク流路径の 3~5 倍程度のシリンドラ状の穴をあけ、この穴内にインク流路 110 径と同程度の径のピンホール 10 を所定の位置にあけたシャッタ部材 8 を挿入して、シャッタ部材 8 の両端の一方に予めくの字状又は弓状に加工成形したワイヤ又はリボン形状の Ti-Ni 系の形状記憶合金部材 7 が設けられて両端を二つの支点に固定され、他方には同様に弾性を有するワイヤ又はリボン形状の弾性部材 9 が固定されている。そして、一度インク吐出口 3 に至るインク流路全体にインクを満たした後、シャ

ク漏れを防止する目的で軟質のシリコーン接着剤のような高分子材料によるシール部材 11 でシールしている。

第 4 図(a)~(c) は本発明の第 2 の実施例を示すヘッド部の拡大図である。第 3 図(a)、(b)における構成との相違点は、弾性部材 9 の代わりに形状記憶合金部材 7 と同じ部材で構成されていることである。すなわち、シャッタ部材 8 の両端に夫々形状記憶合金部材 71、72 が形成され、同図(a)のように形状記憶合金部材 71 及び形状記憶合金部材 72 に画像信号 6、6' が印加されていない状態ではシャッタ部材 8 のピンホール 10 はインク流路 110 より外れた位置にあり、加圧インクはシャッタ部材 8 によって遮断されている。

次に、同図(b)に示すように形状記憶合金部材 72 に画像信号 6' が印加されると形状記憶合金部材 72 は第 3 図(b)と同様な原理で真っ直ぐになり、シャッタ部材 8 を引っ張る。その結果、ピンホール 10 がインク流路 110 と直なりインク吐出口 3 よりインクが吐出する。画像信号印加終了後、放熱によ

特開平3-65348 (4)

り形状記憶合金部材 72 がマルテンサイト変態点以下になるタイミングで、同図(c)に示すように今度は形状記憶合金部材 71 に画像信号 6 を印加し、シャッタ部材 8 を元に戻すことによってピンホール 10 部をインク流路 110 から外し、加圧インクを遮断する。

なお、本構成においては形状記憶合金部材 71 及び 72 および弾性部材 9 をいずれも直徑が 50 ～ 200  $\mu\text{m}$  のワイヤ状とすることができる、その駆動電圧も数 V ～ 数 10 V ですみ易い電子子に比較して極めて大きなストロークを得ることができるために容易に高密度のマルチノズルヘッドの実現が可能である。

#### 発明の効果

以上のように、本発明によれば、インク滴を吐出するための圧力発生手段を手軽なカセット型のガスボンベで行うため、ビエゾ電子のような圧力発生手段を必要とせず、また容易にノズルの高密度化ができ、しかも駆動電圧を数 10 V 以下にできるため駆動回路のコスト負担を大幅に減らすこと

ができる等その効果は大きい。

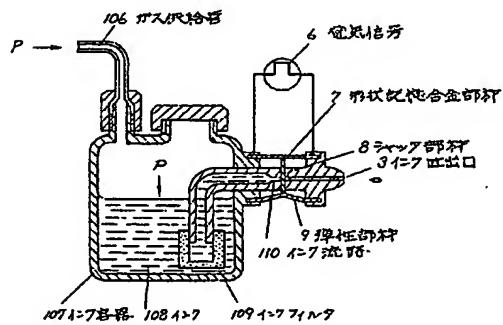
#### 4. 図面の簡単な説明

第 1 図は本発明によるインクジェットヘッドの構成を示す断面側面図、第 2 図は本発明によるインクジェットヘッドを使用したインクジェットユニットの全体構成を示す概念図、第 3 図(a)、(b)は本発明によるインクジェットヘッドのシャッタ部における第 1 の実施例を示す断面側面図、第 4 図(a)～(c)は本発明によるインクジェットヘッドのシャッタ部における第 2 の実施例を示す断面側面図、第 5 図は従来のインクジェットヘッドの断面を示す模式図である。

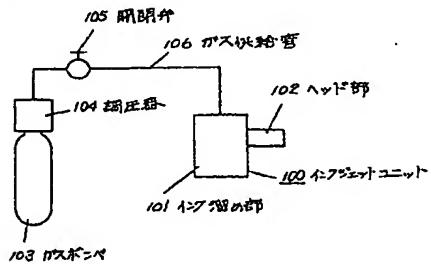
3 … インク吐出口、6, 6' … 画像信号、7, 71, 72 … 形状記憶合金部材、8 … シャッタ部材、9 … 弾性部材、10 … ピンホール、11 … シール部材、101 … インク溜め部、102 … ヘッド部、103 … ガスボンベ、104 … 調圧器、106 … ガス供給管、107 … インク容器、108 … インク、109 … インクフィルタ、110 … インク流路。

代理人の氏名 弁理士 粟野政幸 担当 1 名

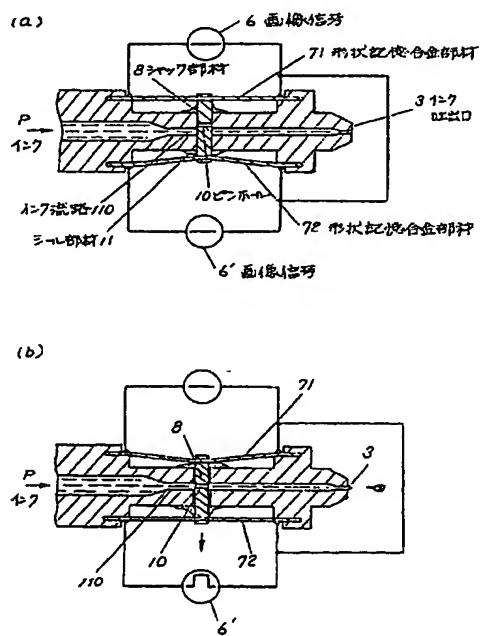
第 1 図



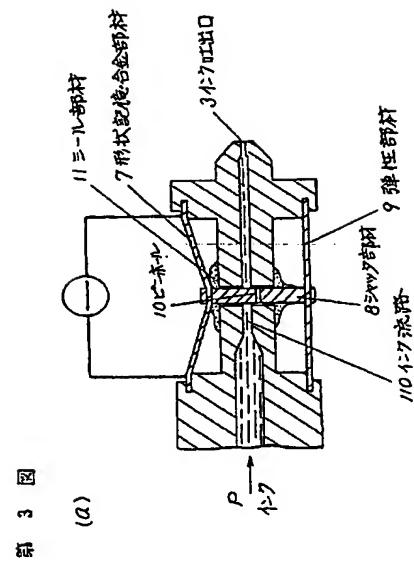
第 2 図



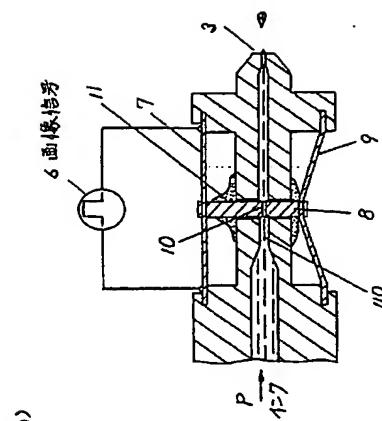
第 4 図



特開平3-65348(5)



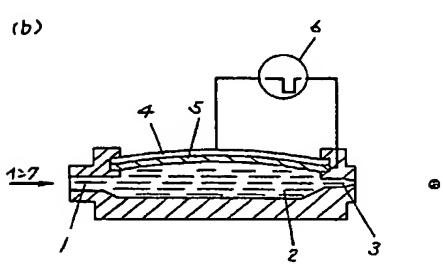
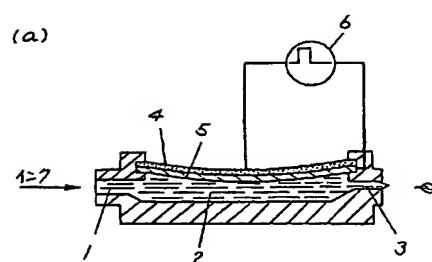
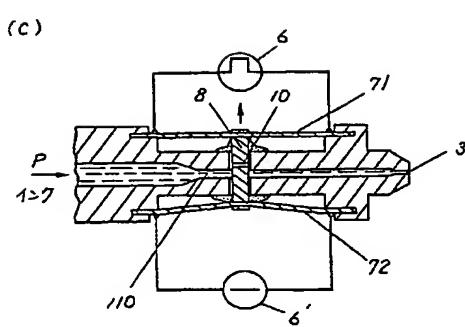
第 3 図



(b)

第 5 図

第 4 図



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**